

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Januar 2001 (11.01.2001)

PCT

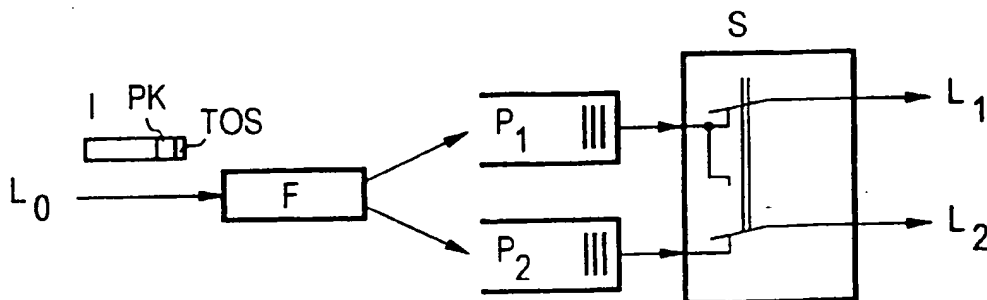
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/03360 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04L 1/22**, (72) Erfinder; und
29/14 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **CHARZINSKI**,
Joachim [DE/DE]; Am Glasanger 24, D-85764 Ober-
schleissheim (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP00/06273**
- (22) Internationales Anmeldedatum: (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT**; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München
4. Juli 2000 (04.07.2000) (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AU, CA, CN, US.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).
- (30) Angaben zur Priorität: 99113240.8 6. Juli 1999 (06.07.1999) EP Veröffentlicht:
— Mit internationalem Recherchenbericht.
— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen.
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR SWITCHING TRANSMISSION UNITS TO AN EQUIVALENT CIRCUIT IN A PACKET-ORIENTED TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ERSATZSCHALTEN VON ÜBERTRAGUNGSEINRICHTUNGEN BEI PAKETORIENTIERTER ÜBERTRAGUNG



(57) Abstract: In known art, information is transmitted via redundant connecting lines. This concept cannot be used easily for the transmission of IP packets. According to the invention, the priority information which is allocated to each IP packet in the TOS field is used to route the relevant IP packet via either the active or the redundant connecting line. If a malfunction occurs, the transmission units are switched over to the redundant connecting line and the high priority IP packets take precedence over the IP packets with lower priority.

(57) Zusammenfassung: Beim Stand der Technik werden Informationen über redundante Verbindungsleitungen übertragen. Dieses Konzept kann nicht ohne weiteres auf die Übertragung von IP-Paketen angewandt werden. Erfindungsgemäß wird vorgesehen, die jedem IP-Paket im TOS-Feld mitgegebene Priorisierungsinformation zu verwenden, um das betreffende IP-Paket entweder auf die aktive bzw. die redundante Verbindungsleitung zu leiten. Im Falle einer Störung wird dann auf die redundante Verbindungsleitung umgeschaltet, wo die hoch priorisierten IP-Pakete die niedriger priorisierten IP-Pakete verdrängen.

WO 01/03360 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Verfahren zum Ersatzschalten von Übertragungseinrichtungen bei paketorientierter Übertragung.

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Um Informationen zwischen einer sendenden und empfangenden
10 Einrichtung übertragen zu können, werden beim Stand der Technik gedoppelte Übertragungseinrichtungen vorgesehen. Diese sind in der Regel als Verbindungsleitungen ausgebildet. Die Informationen werden dabei in der Regel über lediglich eine dieser Verbindungsleitungen (aktive Verbindungsleitung) über-
15 -tragen, während die verbleibende Verbindungsleitung als redundante Verbindungsleitung angeordnet ist. Fällt die aktive Verbindungsleitung aus, so werden die Informationen über die redundante Verbindungsleitung übertragen. Mit dieser Vorgehensweise ist damit sichergestellt, daß auch bei Ausfall
20 einer Verbindungsleitung die Informationen sicher übertragen werden können.

Dieses allgemeine Konzept kommt auch beim Transport von paketorientiertem Verkehr zur Geltung. In der Regel wird jedoch
25 über die redundant angeordnete Verbindungsleitung keinerlei oder nur wenig Verkehr übertragen, damit im Ersatzschaltelfall jederzeit verlustfrei umgeschaltet werden kann. Damit liegt aber die Übertragungskapazität auf der redundant angeordneten Verbindungsleitung mehr oder weniger brach. Insbesondere für
30 Pakete, die nach einem Internet Protocol übertragen werden (IP-Pakete), ist eine solche Situation zu vermeiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie auch bei IP-Verkehr eine Redundanz auf Übertragungseinrichtungen effizient gestaltet werden kann, ohne Einschränkungen in der Übertragungskapazität hinnehmen zu müssen.

Die Erfindung wird ausgehend vom Oberbegriff von Patentanspruch 1 durch die im kennzeichnenden Teil angegebenen Merkmale gelöst.

5 Vorteilhaft an der Erfindung ist insbesondere das Verwenden einer Priorisierungsinformation im TOS-Feld eines Paketes. Damit ist der Vorteil verbunden, daß höher priorisierte Pakete der aktiven Verbindungsleitung und niedriger priorisierte Pakete der redundanten Verbindungsleitung zugeführt
10 werden. Im Ersatzschalttefall werden die höher priorisierten Pakete über die redundante Verbindungsleitung übertragen, indem sie die niedriger priorisierten Pakete verdrängen. Damit ist der Vorteil verbunden, daß jederzeit eine Redundanz gegeben ist und die Übertragungskapazität auf der redundanten
15 Verbindungsleitung im fehlerfreien Betrieb voll genutzt werden kann.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

20

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen

25

FIG 1 eine starre Zuordnung des IP-Verkehrs auf die Verbindungsleitungen nach Maßgabe der TOS-Bits

FIG 2 eine adaptive Zuordnung des IP-Verkehrs

30

In FIG 1 ist eine Konfiguration aufgezeigt, auf der das erfindungsgemäße Verfahren zum Ablauf gelangt. Demgemäß ist eine Verbindungsleitung L_0 offenbart, über die Informationen in Paketen übertragen werden. Gemäß vorliegendem Ausführungsbeispiel sind die Pakete als Pakete ausgebildet, die nach
35 einem Internet Protocol übertragen werden (IP-Pakete). Die IP-Pakete werden über die Verbindungsleitung L_0 einer Filter-

einrichtung F zugeführt. Hier wird eine Auswahl anhand einer (später noch genauer zu spezifizierenden) Markierung darüber getroffen, welcher der nachfolgenden Verbindungsleitungen L_1 , L_2 das betreffende IP-Paket zugeführt werden soll. Ist die
5 Auswahl erfolgt, so wird das betreffende IP-Paket zunächst in einen der Verbindungsleitung zugeordneten Pufferspeicher P_1 bzw. P_2 eingeschrieben. Den Pufferspeichern P_1 und P_2 ist eine Schaltvorrichtung S zugeordnet, über die die IP-Pakete den Verbindungsleitungen L_1, L_2 zugeführt werden. Gemäß vorliegen-
10 dem Ausführungsbeispiel soll die Verbindungsleitung L_1 die aktive und die Verbindungsleitung L_2 die redundante Verbindungsleitung sein.

Die Schaltvorrichtung S wird von einer in Fig. 1 nicht näher
15 aufgezeigten Steuereinrichtung angesteuert. Gemäß vorliegendem Ausführungsbeispiel ist die Schaltvorrichtung S derart gestellt, daß die im oberen Pufferspeicher P_1 gespeicherten IP-Pakete der Verbindungsleitung L_1 und die im unteren Pufferspeicher P_2 gespeicherten IP-Pakete der Verbindungsleitung
20 L_2 zugeführt werden. Fällt nun die aktive Verbindungsleitung L_1 aus, so wird die Schaltvorrichtung S derart angesteuert, daß die Verbindungen des Pufferspeichers P_1 mit der Verbindungsleitung L_1 sowie des Pufferspeichers P_2 mit der Verbindungsleitung L_2 getrennt werden und anstelle dessen eine
25 Verbindung zwischen dem Pufferspeicher P_1 und der Verbindungsleitung L_2 hergestellt wird. Dies bedeutet, daß die im Pufferspeicher P_1 gespeicherten IP-Pakete nun über die Verbindungsleitung L_2 übertragen werden. Die im Pufferspeicher P_2 gespeicherten IP-Pakete werden verworfen.

30

Die IP-Pakete weisen einen Informationsteil I und einen Paketkopf PK auf. Der Paketkopf PK dient u.a. der Aufnahme der Zieladresse sowie von Steuerinformationen. Als Teil dieser Steuerinformationen ist ein Feld TOS bereitgestellt, das eine
35 Breite von 8 Bit aufweist. Dieses Feld wird beim Stand der Technik im Rahmen des „Differentiated Services“ Konzeptes dazu genutzt, um IP-Paketen eine Priorisierungsinformation

mitzugeben. Im Überlastfall werden dann z. B. aufgrund dieser Information die niedriger priorisierten IP-Pakete verworfen.

Erfindungsgemäß wird nun vorgesehen, durch Auswertung des
5 Feldes TOS eine Aufteilung der einzelne IP-Pakete auf die
Pufferspeicher P_1 , P_2 vorzunehmen. Die Auswertung erfolgt in
der Filtereinrichtung F und wird anhand eines vorgebbaren
Schwellenwertes durchgeführt. Dies bedeutet, daß, falls der
im Feld TOS gespeicherte Wert größer als dieser vorgegebene
10 Schwellenwert ist, dieses IP-Paket als höher priorisiert
anzusehen ist als solche IP-Pakete, deren Wert unterhalb
dieses Schwellenwertes liegt.

Als Resultat der Auswertung werden somit höher priorisierte
15 von nieder priorisierten IP-Paketen unterschieden. Die höher
priorisierten IP-Pakete werden über die Verbindungsleitung L_1
geführt, während die nieder priorisierten IP-Pakete der Ver-
bindungsleitung L_2 zugeführt werden. Damit ist dann auch
indirekt eine Priorisierung der Verbindungsleitungen L_1 , L_2
20 gegeben. Damit werden im Fehlerfall lediglich solche IP-
Pakete weitergeleitet, die als höher priorisiert anzusehen
sind. Die nieder prioren IP-Pakete werden verworfen.

Die Aufteilung der IP-Pakete auf die beiden Verbindungsleit-
25 ungen L_1 , L_2 erfolgt in Fig. 1 anhand einer starren Zuord-
nung. Eine Weiterbildung des Verfahrens ist Fig. 2 entnehm-
bar. Demgemäß wird hier ein adaptives Verfahren vorgesehen.
So werden hier gerade so viele der höher priorisierten IP-
Pakete der Verbindungsleitung L_1 zugeführt, daß auf dieser
30 eine vorgegebene Zielauslastung erreicht wird. Die geringer
priorisierten IP-Pakete werden auf die Verbindungsleitung L_2
gegeben. Sie gehen dann im Falle der Umschaltung aufgrund
eines Fehlers in der Verbindungsleitung L_1 verloren.

35 Zur Steuerung dieser Vorgänge ist die in Fig. 2 mit ST be-
zeichnete Einrichtung vorgesehen. Hier wird der Schwellenwert
nach Maßgabe der Auslastung der Verbindungsleitung L_1 bei-

spielsweise anhand des Füllstandes der entsprechenden Warteschlange eingestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ersatzschalten von Übertragungseinrichtungen bei paketerorientierter Übertragung,
- 5 mit einer Mehrzahl von unterschiedlichen Verbindungen zugehörigen Paketen, die über eine Übertragungseinrichtung (L_1) sowie gegebenenfalls eine dazu redundant angeordnete Übertragungseinrichtung (L_2) übertragen werden, wobei jedem Paket in einem Teil des Paketkopfes (TOS) eine Priorisierungsinfor-
- 10 mation mitgegeben wird, dadurch gekennzeichnet, daß nach Maßgabe der Priorisierungsinformation das betreffende Paket entweder über die Übertragungseinrichtung (L_1) oder die dazu redundant angeordnete Übertragungseinrichtung
- 15 (L_2) geleitet wird, und daß bei Störungen der Übertragungseinrichtung (L_1) die darüber zu leitenden Pakete über die redundant angeordnete Übertragungseinrichtung (L_2) geleitet werden.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Pakete als Pakete ausgebildet sind, die nach einem Internet Protocol übertragen werden (IP-Pakete).
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1, 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Teil des Paketkopfes, in dem die Priorisierungsinformation mitgegeben wird, das im Rahmen des Differentiated Services Konzeptes definierte TOS-Feld ist.
- 30 4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß über die redundant angeordnete Übertragungseinrichtung (L_2) lediglich die niedriger priorisierten Pakete geleitet
- 35 werden.

7

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die niedriger priorisierten Pakete im Ersatzschaltefall
verworfen werden.

5

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Priorisierung nach Maßgabe der Auslastung der Über-
tragungseinrichtung (L_1) veränderbar ist.

10

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Übertragungseinrichtungen als Verbindungsleitungen
(L_1 , L_2) ausgebildet sind.

15

1/1

FIG 1

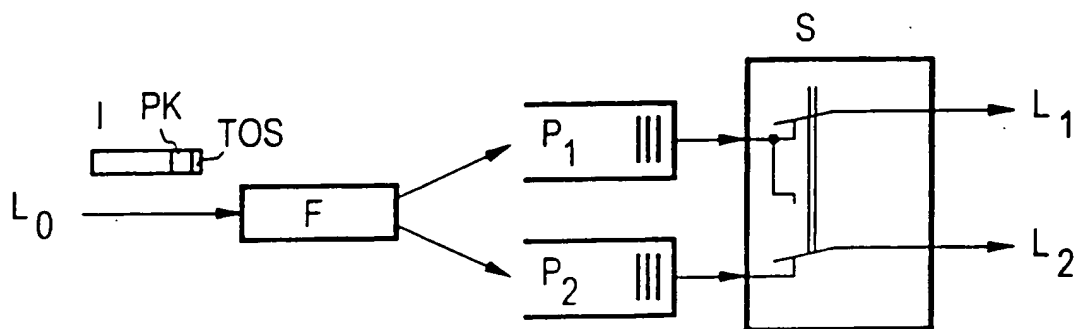
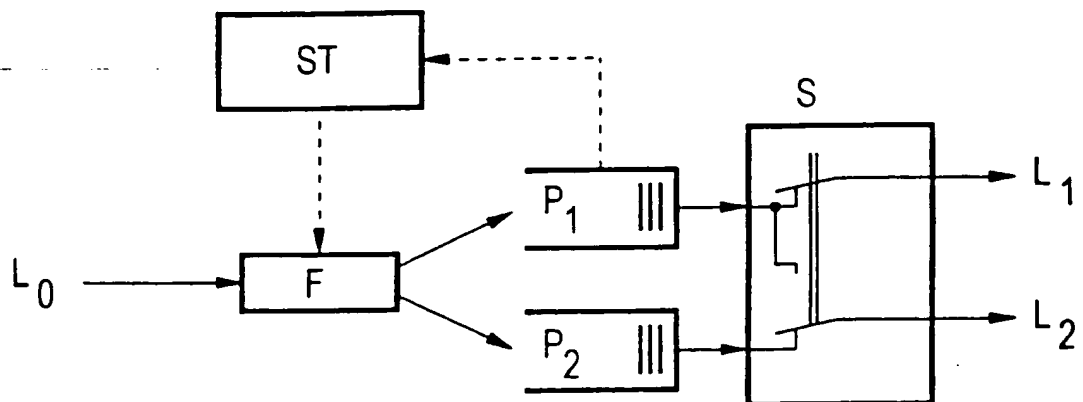


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No.

PCT/EP 00/06273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H04L1/22 H04L29/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 299 914 A (GEN DATACOMM ADV RES) 16 October 1996 (1996-10-16)	1,4,7
Y	page 1, line 10 - line 22 page 3, line 12 - page 4, line 13 page 8, line 17 - line 27 page 14, line 3 - line 19 column 7, line 60 - line 65 ---	2,3,5,6
Y	DE 196 33 498 A (EURESCOM EUROP I FOR RESEARCH) 2 April 1998 (1998-04-02) column 1, line 10 - line 36 column 2, line 12 - line 20 column 3, line 2 - line 11 column 5, line 34 - line 59 --- -/-	2,6



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 November 2000

Date of mailing of the international search report

14/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kalabic, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/06273

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ANDREW S.TANENBAUM: "Computer Networks" 1996 , PRENTICE HALL , NEW JERSEY XP002125519 349945 page 413, paragraph 2 -page 414, paragraph 4 ---	3
Y	US 5 121 383 A (GOLESTANI) 9 June 1992 (1992-06-09) column 4, line 52 - line 63 column 8, line 7 - line 40 claims 1,12 -----	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 00/06273

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2299914 A	16-10-1996	CA 2213276 A EP 0820669 A WO 9632790 A US 6067286 A	17-10-1996 28-01-1998 17-10-1996 23-05-2000
DE 19633498 A	02-04-1998	NONE	
US 5121383 A	09-06-1992	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L1/22 H04L29/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 299 914 A (GEN DATACOMM ADV RES) 16. Oktober 1996 (1996-10-16)	1,4,7
Y	Seite 1, Zeile 10 - Zeile 22 Seite 3, Zeile 12 - Seite 4, Zeile 13 Seite 8, Zeile 17 - Zeile 27 Seite 14, Zeile 3 - Zeile 19 Spalte 7, Zeile 60 - Zeile 65 ---	2,3,5,6
Y	DE 196 33 498 A (EURESCOM EUROP I FOR RESEARCH) 2. April 1998 (1998-04-02) Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 36 Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 20 Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 11 Spalte 5, Zeile 34 - Zeile 59 ---	2,6
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"g" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. November 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kalabic, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	ANDREW S.TANENBAUM: "Computer Networks" 1996 , PRENTICE HALL , NEW JERSEY XP002125519 349945 Seite 413, Absatz 2 -Seite 414, Absatz 4 ---	3
Y	US 5 121 383 A (GOLESTANI) 9. Juni 1992 (1992-06-09) Spalte 4, Zeile 52 - Zeile 63 Spalte 8, Zeile 7 - Zeile 40 Ansprüche 1,12 -----	5

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung die zur selben Patentfamilie gehören

Internr Aktenzeichen

PCT/EP 00/06273

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2299914 A	16-10-1996	CA 2213276 A	17-10-1996
		EP 0820669 A	28-01-1998
		WO 9632790 A	17-10-1996
		US 6067286 A	23-05-2000
DE 19633498 A	02-04-1998	KEINE	
US 5121383 A	09-06-1992	KEINE	